



Proyecto Regional Agrícola Desarrollo Rural INTA PERGAMINO

EVALUACIÓN DE LA FERTILIZACIÓN FOLIAR COMPLEMENTARIA EN SOJA Proyecto Regional Agrícola, CERBAN. Campaña 2005/06

Ings. Agrs. Gustavo N. Ferraris⁽¹⁾ (MSc)
Lucrecia A. Couretot⁽¹⁾
Juan Carlos Ponsa⁽²⁾

Introducción

El cultivo de Soja presenta elevados requerimientos de todos los nutrientes esenciales para su crecimiento. La Fijación biológica de nitrógeno (FBN) es el mecanismo encargado de proveer este nutriente al cultivo, a la vez que numerosas experiencias realizadas en la Región pampeana han informado respuestas positivas al agregado de fósforo y azufre, por medio de diversas fuentes fertilizantes. Sin embargo, algunos interrogantes en materia de nutrición no han sido debidamente clarificados: Es posible incrementar los rendimientos mediante el agregado de otros nutrientes? Sustancias orgánicas con efectos promotores del crecimiento pueden incrementar la tasa de crecimiento del cultivo (TCC), en una medida tal que permita aumentar el número de granos y con ello el rendimiento? En cualquiera de los dos casos, a que características del suelo o del cultivo pueden asociarse las diferencias positivas que pudiesen registrarse? No se conoce con certeza la respuesta a estas preguntas..

Con la finalidad de continuar con la generación de información regional sobre esta temática, se condujeron una serie de experimentos en el Norte y Noroeste de la provincia de Buenos Aires. El objetivo de esta experiencia fue estudiar el efecto sobre el rendimiento de la aplicación de diferentes fertilizantes foliares, es diferentes estadios fenológicos del ciclo del cultivo de soja.

Materiales y métodos

Se realizaron ocho experimentos de campo en dos localidades, La Trinidad (General Arenales) y Pergamino (Pergamino). Los suelos correspondieron a las Series Rojas (La Trinidad) y Pergamino (Pergamino), en ambos casos Argiudoles típicos. Fueron realizados en lotes de producción, implantados en siembra directa. La variedad y el manejo de la fertilización de base a la siembra fueron los realizados por los productores. La semilla fue inoculada en todos los casos, y los ensayos fueron mantenidos libres de malezas y plagas durante todo el ciclo. Los experimentos consistieron en la aplicación de fertilizantes foliares de distintas marcas comerciales, compuestos por diferentes nutrientes y, en algunos casos, compuestos orgánicos. En dos experimentos se evaluó además, la aplicación de fungicida como complemento de los fertilizantes, en el estadio R3. El diseño estadístico correspondió al de bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

Las aplicaciones de fertilizante foliar fueron realizadas con mochila manual de bombeo continuo. La misma contaba con un botalón aplicador de 150 cm provisto de 3 picos con cámaras de presión constante distanciados a 50 cm, y pastillas SS8002 que permiten asperjar 140 l ha⁻¹. Se adicionaron coadyuvantes para facilitar la adherencia de los productos aplicados. En todos los casos, las aplicaciones fueron realizadas con una HR > 60 %, T < 25 °C y baja velocidad de viento.

(1) Técnicos de Desarrollo Rural INTA EEA Pergamino

(2) Técnico de Protección Vegetal de la EEA Pergamino

Algunas características de los ensayos realizados se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1: Características descriptivas de los experimentos analizados. Soja, Campaña 2005/06

Ensayo	Cultivo	Localidad	Fertilización con P-S	Nutrientes evaluados	Fuentes evaluadas	Momentos evaluados	Fungicida
1	Soja 1ra	La Trinidad	Sí	N-Micros-C.O.	1	R3	no evaluado
2	Soja 1ra	La Trinidad	Sí	NPKS-Micros-C.O.	1	V5 y R3	evaluado R3
3	Soja 1ra	La Trinidad	Sí	NPK-Micros-C.O.	4	V6 y R3	no evaluado
4	Soja 1ra	La Trinidad	Sí	NPKS-Micros-C.O.	2	V6 y R3	no evaluado
5	Soja 1ra	La Trinidad	Sí	NPS	2	V6 y R3	no evaluado
6	Soja 1ra	Pergamino	No	S-Micros	4	V4 y V7	evaluado R3
7	Soja 2da	Pergamino	No	S-Micros	4	V4 y V7	no evaluado
8	Soja 2da	La Trinidad	Sí	NS-Micros	2	V2 y V5	no evaluado

En todos los casos, la cosecha se realizó en forma manual, con trilla estacionaria de las muestras. Para el estudio de los resultados se realizaron análisis de la varianza de cada sitio individual.

Resultados y discusión

a) Condiciones climáticas de la campaña

Caracterizó a la campaña 2005/06 la falta de precipitaciones durante casi todo de enero, y dos periodos de déficit hídrico bien marcados, hacia finales de enero y entre mediados de febrero y mediados de marzo, respectivamente (Figura 1). Estas condiciones ambientales afectaron los rendimientos, especialmente el segundo periodo, coincidente con el llenado de los granos. Comparando ambas localidades, este déficit de humedad se manifestó en forma mas pronunciada en La Trinidad.

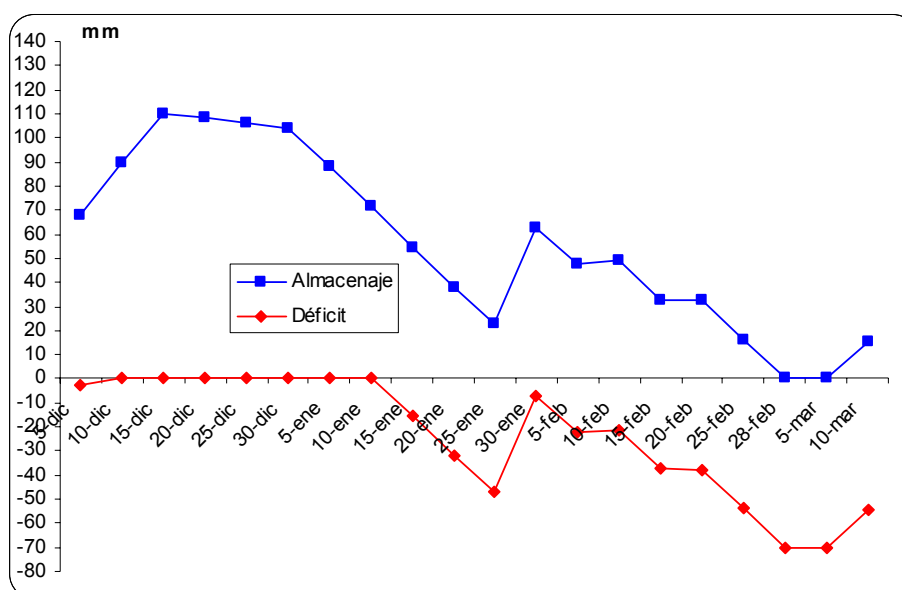


Figura 1.a. La Trinidad

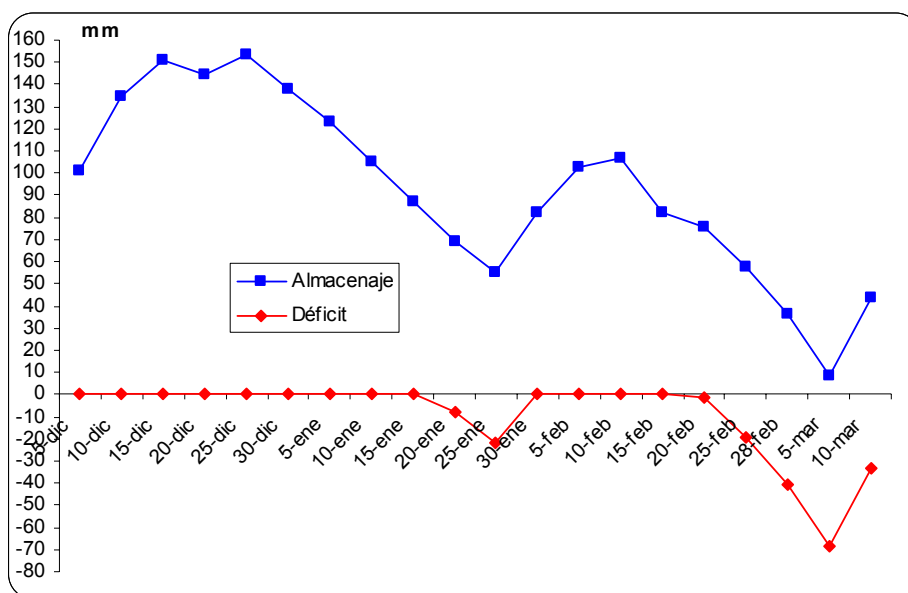


Figura 1.b. Pergamino

Figura 1: Almacenaje y déficit expresados como lámina de agua útil para las localidades de La Trinidad (1.a) y Pergamino (1.b). Valores acumulados cada 5 días en mm. Soja de Primera, campaña 2005/06.

b) Resultados de los ensayos

En la Tabla 2 se presentan los resultados obtenidos.

Tabla 2: Resultados en cuanto a significancia estadística y rango de incremento de rendimiento obtenidos en forma absoluta (kg/ha) y relativa (%) para ocho ensayos de fertilización foliar realizados durante la campaña 2005/06.

Ensayo	Cultivo	Localidad	Nutrientes evaluados	Efecto fungicida	Efecto Fert. foliar	Rango Incremento absoluto	Rango Incremento Porcentual
1	Soja 1ra	La Trinidad	N-Micros-C.O.	no evaluado	P=0,17 N.S.	240 kg	8,8%
2	Soja 1ra	La Trinidad	NPKS-Micros-C.O.	N.S.	P=0,23 N.S.	0-435 kg	0-13 %
3	Soja 1ra	La Trinidad	NPK-Micros-C.O.	no evaluado	P=0,000	126-907 kg	4-33 %
4	Soja 1ra	La Trinidad	NPKS-Micros-C.O.	no evaluado	P=0,06	96-750 kg	3-26 %
5	Soja 1ra	La Trinidad	NPS	no evaluado	P=0,31 N.S.	264-734 kg	9-26 %
6	Soja 1ra	Pergamino	S-Micros	N.S.	P=0,23 N.S.	191-551 kg	5-16 %
7	Soja 2da	Pergamino	S-Micros	no evaluado	P=0,06	5-331 kg	0-13 %
8	Soja 2da	La Trinidad	NS-Micros	no evaluado	P=0,06	141-563 kg	4-17 %

De los ensayos realizados, en uno de ellos se determinó efecto significativo de tratamiento ($P < 0,05$, ensayo 3), en tres se observó una tendencia incremental ($P < 0,10$, sitios 4, 7 y 8) y en los cuatro restantes no se determinó efecto significativo de tratamiento ($P > 0,10$). En los dos experimentos en que se evaluaron fungicidas junto a la aplicación de los foliares, su efecto no fue estadísticamente significativo (ensayos 2 y 6), lo que estaría asociado a la ajustada condición hídrica de la campaña en general, y particularmente del momento en que estos fungicidas fueron aplicados.

En ninguno de los casos se observaron síntomas de fitotoxicidad por aplicación de los fertilizantes. El único sitio en el que se observó un mejor estado del cultivo en crecimiento e intensidad de coloración por la aplicación de fertilizante foliar fue el ensayo 3, a posteriori el que mostrara aumentos significativos en los rendimientos. Los incrementos observados fueron importantes, pero variables aún dentro de un mismo ensayo, y en general no estuvieron asociados a condiciones de suelo o cultivo que permita discriminar sitios con mayor potencialidad de respuesta. El incremento medio obtenido fue levemente superior al 10 %

(Figura 2), siendo algo mayor y más estable para las aplicaciones en estados vegetativos (V4-V7), lo que está asociado a la mejor disponibilidad de humedad y menor estrés del cultivo al momento de aplicar los tratamientos. En cambio, los tratamientos del estado reproductivo fueron realizados bajo una sequía intensa.

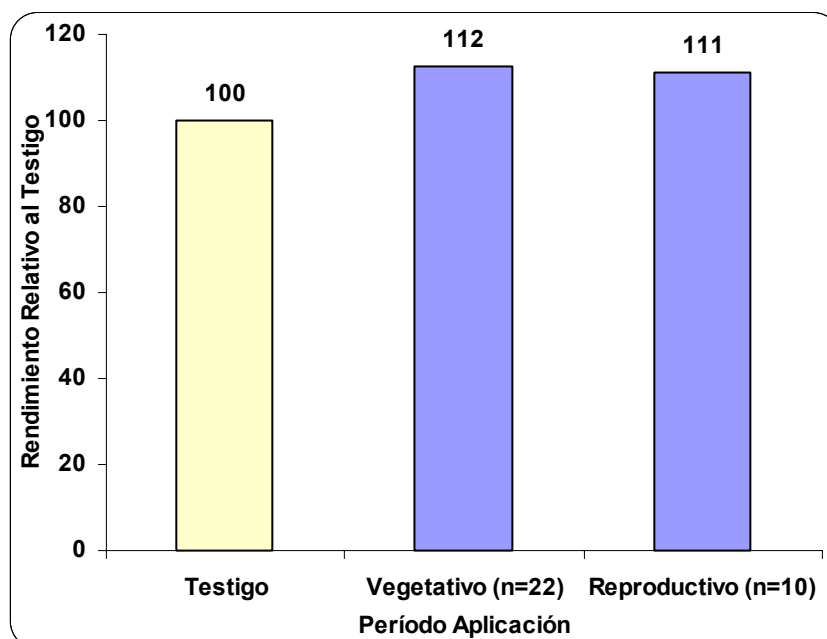


Figura 2: Rendimiento relativo al Testigo (Testigo=100) como resultado de la aplicación de fertilizantes foliares en soja durante la campaña 2005/06. (n) representa el número de casos promediado para cada estadio.

Conclusiones:

- El cultivo de soja atravesó dos períodos de déficit hídrico que, especialmente el segundo, ocurrieron en un momento crítico para la definición de los rendimientos.
- En un experimento se determinaron diferencias estadísticamente significativas, y en otros tres diferencias a nivel de tendencia por la aplicación de diferentes fertilizantes foliares. Las respuestas observadas fueron de una magnitud considerable, pero muy variable entre ensayos y aún dentro de un mismo ensayo. Las diferencias de rendimiento no estuvieron asociadas a variables de suelo o cultivo. Futuros ensayos deberán orientarse a desarrollar criterios que permitan identificar a priori situaciones con una alta probabilidad de presentar respuestas positivas a la aplicación de estos fertilizantes.